

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11038209 A**

(43) Date of publication of application: **12.02.99**

(51) Int. Cl

**G02B 5/02**

**G02B 5/04**

**G02B 6/00**

(21) Application number: **09193650**

(71) Applicant: **KONICA CORP**

(22) Date of filing: **18.07.97**

(72) Inventor: **SAITO SHINICHIRO**

(54) **OPTICAL CONTROL SHEET, SURFACE LIGHT SOURCE DEVICE, AND LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE**

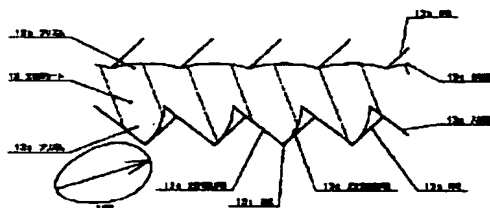
surfaces is formed into a non-flat surface.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an optical control sheet relaxed in processing tolerance and applicable to all light transmission plates while maintaining good optical utilization efficiency, a surface light source device and a liquid crystal display device, which use the sheet.

**SOLUTION:** Plural prism 13a and 13b are formed on both surfaces of an optical control sheet 13 so that generatrices 13g and 13h are made parallel to each other. Then, light beams are made incident on one side of the surfaces of the sheet 13 and the beams are emitted from the other surface. Looking from the direction parallel to the generatrix 13g, the prism 13a, which is formed on one surface, has two boundary surfaces 13c and 13d having the apex of the prism 13a as the boundary. Furthermore, the prism 13a has an unsummetrical shape with respect to the line, which passes the apex of the prism 13a and is normal to the sheet surface, and the surface 13d among the boundary



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-38209

(43)公開日 平成11年(1999) 2月12日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 5/02  
5/04  
6/00

識別記号

3 3 1

F I

G 0 2 B 5/02  
5/04  
6/00

C  
A

3 3 1

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号

特願平9-193650

(22)出願日

平成9年(1997) 7月18日

(71)出願人 000001270

コニカ株式会社

東京都新宿区西新宿1丁目26番2号

(72)発明者 斉藤 真一郎

東京都八王子市石川町2970番地 コニカ株式会社内

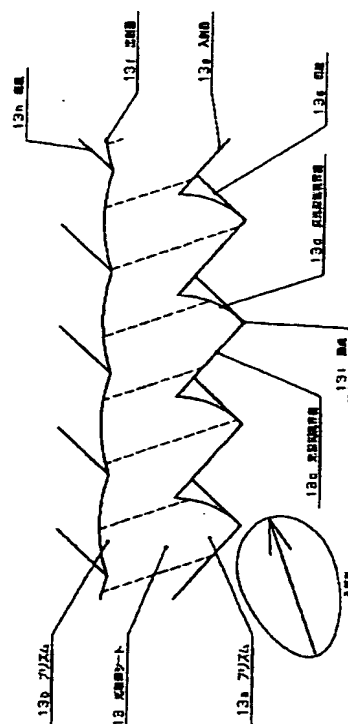
(74)代理人 弁理士 井島 藤治 (外1名)

(54)【発明の名称】 光制御シート、面光源装置及び液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 光の利用効率を保ちつつ、加工公差の緩く、すべての導光板に対応可能な光制御シート及びこの光制御シートを用いた面光源装置及び液晶表示装置を提供することを課題とする。

【解決手段】 母線13g、13hが互いに平行となるように複数のプリズム13a、13bが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シート13であって、一方の面に形成されるプリズム13aは、母線13gと平行な方向から見て、プリズム13aの頂点を境とする二つの境界面13c、13dを有し、かつ、プリズム13aの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、境界面のうち少なくとも一つの境界面13dを非平面とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートにおいて、一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面とすることを特徴とする光制御シート。

【請求項 2】 前記光制御シートは射出成形により形成され、光制御シートの材料の流動性が 5 (g/10min) 以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の光制御シート。

【請求項 3】 前記他方の面のプリズムの断面形状が曲面形状であり、かつ、偏心光学系であることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の光制御シート。

【請求項 4】 光源と、光源からの光を導光して、所定の方向に出射する導光板と、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートとを具備する面光源装置において、前記光制御シートの一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面とすることを特徴とする面光源装置。

【請求項 5】 光源と、光源からの光を導光して、所定の方向に出射する導光板と、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートと、該光制御シートの他方の面側に設けられた液晶表示装置とを具備する液晶表示装置において、前記光制御シートの一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面とすることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シート、この光制御シートを用いた面光源装置及び液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 次に、図面を用いて従来例の構成を説明する。図 6 は従来の光制御シートを用いた液晶表示装置の構成を示す図である。

【0003】 図において、1 は光源である冷陰極管、2 は冷陰極管 1 の光がその内部で導光する導光板である。ここで、光制御シート 3 は図 6 に示すように、導光板 2 側の入射面 3 a には矩形の台形プリズム 3 c が形成され、更に入射面 3 a と対向する出射面 3 b にはシリンドリカル状の曲面プリズム 3 d が形成されている。

【0004】 導光板 2 と光制御シート 3 とは台形プリズム 3 c を介して光学的に接触しており、導光板 2 内部を進んできた光は台形プリズム 3 c から光制御シート 3 の内部へと進んでいく。

【0005】 次に、光制御シート 3 の動作を説明する。台形プリズム 3 c に入射した光は、台形プリズム 3 c の斜面 3 e で全反射して、出射面 3 b 方向に向かう。ここで、台形プリズム 3 c に入射する光束が点光源から発せられたものと近似できるならば、個々の曲面プリズム 3 d の焦点位置 3 f を個々の点光源の位置と一致させることで、出射面 3 b から平行光を出射することが出来る。点光源を作る手段としては、導光板内部に粒子を混入する事などがある。

【0006】 上記構成によって、光制御シート 3 は、導光板 2 の透過面 2 a から出射した光をシート面に対し略垂直方向に出射し、液晶表示素子 4 を照明する。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記光制御シート 3 には次のような問題点がある。曲面プリズム 3 d の焦点位置 3 f と点光源との位置がずれると、出射面 3 b からの出射の方向が垂直方向からずれたり、出射光のコリメーション度合いが弱まってしまい好ましくない。この位置ずれの要因としては、台形プリズム 3 c と曲面プリズム 3 d との相対位置ずれ（ピッチずれ）、光制御シート 3 の厚み誤差、また、曲面プリズム 3 d の曲率誤差すべてに起因する。即ち、光制御シート 3 の加工誤差が厳しくなる。

【0008】 また液晶表示装置 4 の仕様から、光制御シート 3 の薄型化や大型化が望まれており、この場合、より加工的に厳しくなる。具体的には、曲面プリズム 3 d のピッチオーダーが  $100\mu\text{m}$  程度であれば、ピッチ、厚み、曲率の許容誤差範囲は  $1\mu\text{m}$  以下の公差となる。

【0009】 更に、導光板からの出射光束が点光源に近似できるものに限られるので、すべての導光板に対して使用できないといった問題点がある。本発明は、上記問題点を鑑みてなされたもので、その目的は、光の利用効率を保ちつつ、加工公差の緩く、すべての導光板に対応可能な光制御シート及びこの光制御シートを用いた面光源装置及び液晶表示装置を提供することにある。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決する本発明の光制御シートは、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートにおいて、一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたものである。

【0011】一方の面のプリズムの二つの境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたことにより、光制御シートから出射する光をシート面垂直方向に集めることができる。ここで、光制御シートからの出射特性はシート厚みの影響が少なくてすむ。また、他方の面にプリズムを更に設けたことにより、より光の集光性を高めることができる。

【0012】尚、本明細書において、プリズムとは、断面が矩形（三角形、台形など）、及び曲面（球面、波形など）でも良く、光線の屈折作用を持つ広義の面とする。従来の光制御シートでは、近距離物体からの光束を平行光に変換するコリメータレンズに近い。よって物体距離が光制御シートに近づくとき出射光は発散光となるし、逆に光制御シートから離れると出射光はある場所では結像後やはり発散光となる。

【0013】それに対して本発明の光制御シートは、無限遠からの光束を平行光に変換するコリメータレンズに近い。従って、物体距離の変動しても、出射光にあたえる影響は少ない。よって、本発明の光制御シートは、シート両面に設けられたプリズムのピッチずれ、シート厚み、曲率誤差が緩くなる。

【0014】好ましい一例としては、前記光制御シートは射出成形により形成され、光制御シートの材料の流動性が $5(g/10min)$ 以上としたものがある。更に好ましい一例としては、前記他方の面のプリズムの断面形状が曲面形状であり、かつ、偏心光学系としたものがある。

【0015】本発明の面光源装置は、光源と、光源からの光を導光して、所定方向に出射する導光板と、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートとを具備する面光源装置において、前記光制御シートの一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたものである。

【0016】一方の面のプリズムの二つの境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたことにより、光制御シートから出射する光をシート面垂直方向に集める

ことができる。ここで、光制御シートからの出射特性はシート厚みの影響が少なくてすむ。また、他方の面にプリズムを更に設けたことにより、より光の集光性を高めることができる。

【0017】また、本発明の液晶表示装置は、光源と、光源からの光を導光して、所定方向に出射する導光板と、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートと、該光制御シートの他方の面側に設けられた液晶表示装置とを具備する液晶表示装置において、前記光制御シートの一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたものである。

【0018】一方の面のプリズムの二つの境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたことにより、光制御シートから出射する光をシート面垂直方向に集めることができる。ここで、光制御シートからの出射特性はシート厚みの影響が少なくてすむ。また、他方の面にプリズムを更に設けたことにより、より光の集光性を高めることができる。

【0019】

【発明の実施の形態】次に図面を用いて本発明の実施の形態を説明する。図1は本発明の一実施の形態例の液晶表示装置の構成を示す図、図2は図1に示す光制御シートの拡大断面図である。

【0020】図において、11は光源である冷陰極管、12は冷陰極管11の光が内部を進んでいく導光板である。導光板12の透過面12aには、導光板12内部の光を外部に出射するための突起12bが形成されている。透過面12aの上には、導光板12の透過面12aから出射した光を所定の出射角度で出射する光制御シート13が設けられている。

【0021】そして、これら冷陰極管11と、導光板12と、光制御シート13とで液晶表示素子14を照明する面光源装置となっている。ここで、光制御シート13の一方の面（入射面13e）に、母線13gが互いに平行になるように複数のプリズム13aが形成されている。更に、他方の面（出射面13f）にも、母線13hが互いに平行になるように複数のプリズム13bが形成されている。本実施の形態例の各プリズム13aは、プリズム13aの母線13gと平行な方向から見て、光制御シート13に対して垂直な平面に対して非対称な形状である略三角形である。そして、光源側境界面13cは平面、反光源側境界面13dはプリズム13a外部に対して凸の曲面となっている。

【0022】このような構成の液晶表示装置において、冷陰極管11から出射した光は、導光板12内に入射

し、導光板 12 内で導光され、突起 12b より外部に出射する。そして、光制御シート 13 の反光源側境界面 13d で全反射し、出射面 13f 方向に向かう。その後、出射面 13f のプリズム 13b で集光され液晶表示素子 14 を照明する。

【0023】上記構成の光制御シート 13 は、光源側境界面 13c もしくは反光源側境界面 13d の何れかが非平面である。この面で光制御シート 13 への入射光の指向性を強めることが可能であり、かつ、偏向方向を所望の方向に向けることが可能である。更に、出射面 13f のプリズム 13b によりシートの垂直方向への集光性を高めることができる。

【0024】また、従来の光制御シートと異なり、シートに入射する光束が点光源に近似できない場合でも対応可能である。また、シート厚みの許容誤差も大きいので逆に流動性のよい材料で射出成形で製造すれば（JIS K7210 の試験法での値が 5 (g/10min) 以上の材料）光制御シートの厚さを薄くすることが可能となる。具体的な許容誤差範囲は、ピッチずれ、シートの厚みに関しては概ね 100 倍、曲率誤差に関しても 10 倍程度増える設計が得られた。

【0025】尚、本発明は、上記実施の形態例に限定するものではない。上記実施の形態例の他に、図 3 のようにプリズム 23b を偏心させることで、出射光の偏向方向を制御できる。

【0026】また、上記実施の形態例では光源側境界面 13c を平面、反光源側境界面 13d をプリズム 13a をプリズム 13a 外部に対して凸の曲面、プリズム 13b をプリズム 13b 外部に対して凸の曲面としたが、これに限定するものではない。

【0027】液晶表示装置の視野角特性が要求される場合には、図 4 のように反光源側境界面 13d をプリズム 13a 外部に対して凹の曲面としたり、プリズム 13b を外部に対して凹の曲面としてもよい。

【0028】あるいは、図 5 のようにプリズム 43b を断面三角形のプリズムとしてもよい。この時、43b の角度を変更することで出射光のピーク方向を簡単にシート正面方向に向けることが可能となる。

【0029】更に、液晶表示素子の画素とプリズム 13b とのモアレを防止するために、母線 13h の方向を、母線 13g と交わる方向にしても、光制御シートからの所望の出射光が得られる。

【0030】一方の面のプリズムピッチと、他方の面のプリズムピッチとは独立に設定可能であり、それぞれ異なるピッチにしてもよい。いずれの場合も、光制御シートの両面に設けられたプリズムのピッチずれ、シートの厚み誤差に強い光制御シートが得られた。

【0031】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の光制御シートによれば、母線が互いに平行となるように複数のプリ

ズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートにおいて、一方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としている。一方の面のプリズムの二つの境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたことにより、光制御シートから出射する光をシート面垂直方向に集めることができる。ここで、光制御シートからの出射特性はシート厚みの影響が少なくてすむ。また、他方の面にプリズムを更に設けたことにより、より光の集光性を高めることができる。

【0032】従来の光制御シートでは、近距離物体からの光束を平行光に変換するコリメータレンズに近い。それに対して本発明の光制御シートは、無限遠からの光束を平行光に変換するコリメータレンズに近い。よって、本発明の光制御シートは、シート両面に設けられたプリズムのピッチずれ、シート厚み、曲率誤差が緩くなる。

【0033】本発明の面光源装置では、光源と、光源からの光を導光して、所定の出射方向に出射する導光板と、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートとを具備する面光源装置において、前記光制御シートの方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたものである。

【0034】一方の面のプリズムの二つの境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたことにより、光制御シートから出射する光をシート面垂直方向に集めることができる。ここで、光制御シートからの出射特性はシート厚みの影響が少なくてすむ。また、他方の面にプリズムを更に設けたことにより、より光の集光性を高めることができる。

【0035】また、本発明の液晶表示装置では、光源と、光源からの光を導光して、所定の出射方向に出射する導光板と、母線が互いに平行となるように複数のプリズムが両面に形成され、一方の面から入射する光を他方の面から出射する光制御シートと、該光制御シートの他方の面側に設けられた液晶表示装置とを具備する液晶表示装置において、前記光制御シートの方の面に形成されるプリズムは、前記母線と平行な方向から見て、前記プリズムの頂点を境とする二つの境界面を有し、かつ、プリズムの頂点を通りシート面に対して垂直な直線に対して非対称な形状であり、前記境界面のうち少なくとも一つの境界面を非平面としたものである。

【0036】一方の面のプリズムの二つの境界面のうち

少なくとも一つの境界面を非平面としたことにより、光制御シートから出射する光をシート面垂直方向に集めることができる。ここで、光制御シートからの出射特性はシート厚みの影響が少なくすむ。また、他方の面にプリズムを更に設けたことにより、より光の集光性を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施の形態例の液晶表示装置の構成を示す図である。

【図 2】 図 1 に示す光制御シートの拡大断面図である。

【図 3】 プリズムが偏心光学系の光制御シートの拡大断面図である。

【図 4】 一方の面の反光源側境界面が凹面、他方の面が外部に対して凹のプリズムである光制御シートの拡大断

面図である。

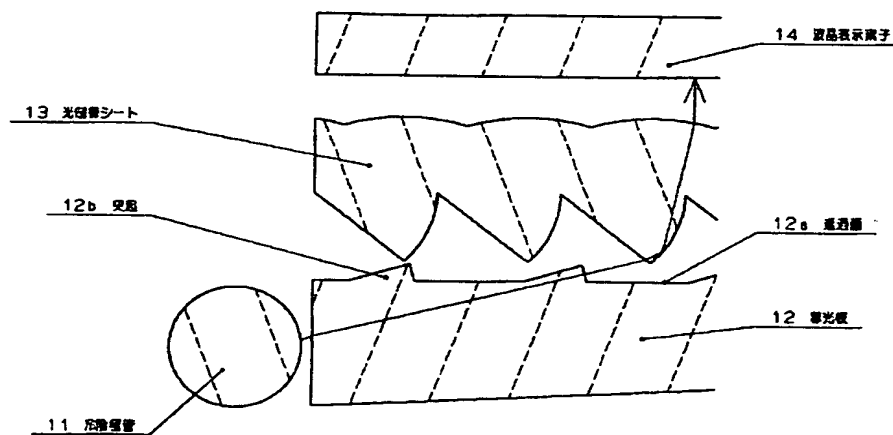
【図 5】 一方の面の反光源側境界面が凹面、他方の面が三角形プリズムである光制御シートの拡大断面図である。

【図 6】 従来の光制御シートを用いた液晶表示装置の構成を示す図である。

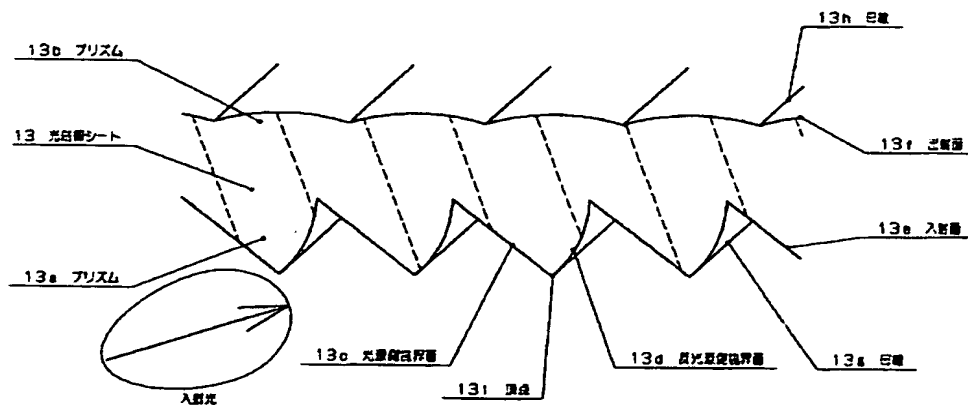
【符号の説明】

- 11 冷陰極管（光源）
- 12 導光板
- 13 光制御シート
- 13a プリズム
- 13b プリズム
- 13c 光源側境界面
- 13d 反光源側境界面

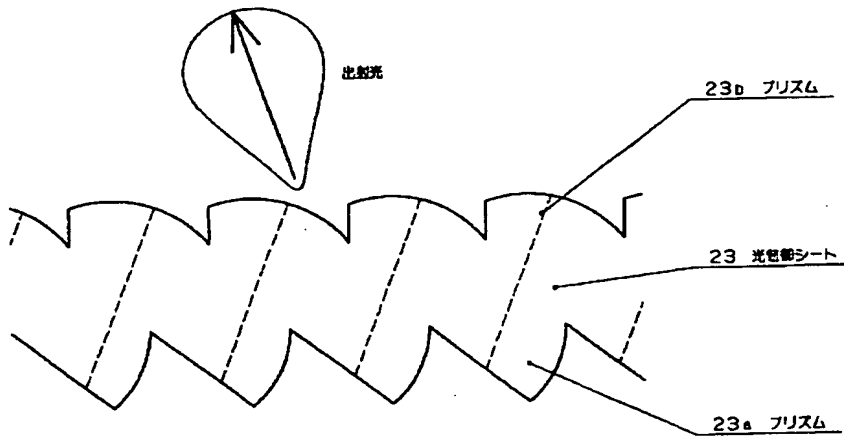
【図 1】



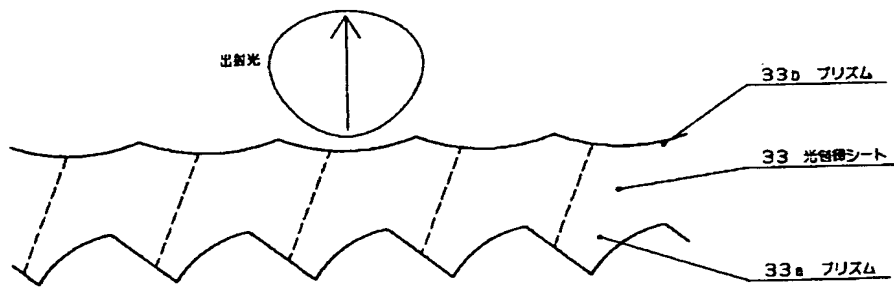
【図 2】



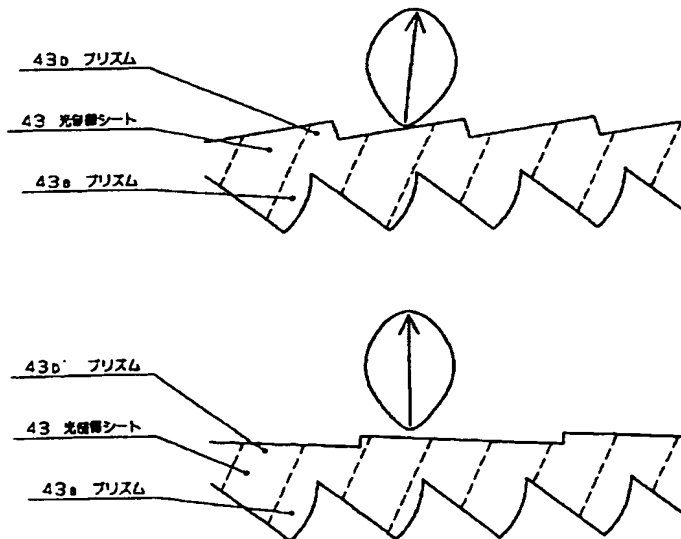
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【図6】

